

## O ESTUDO DA VIDA E OBRA DE GRANDES NOMES DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA ATRAVÉS DA PRODUÇÃO DE VÍDEOS COM A TÉCNICA DRAW MY LIFE

## THE STUDY OF LIFE AND WORK OF MODERN AND CONTEMPORARY PHYSICS REFERENCE NAMES THROUGH VIDEO PRODUCTION WITH DRAW MY LIFE TECHNIC

Marco Aurélio de Jesus<sup>1\*</sup>, João Batista Diniz<sup>2</sup>

1. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), campus de Ji-Paraná, Rondônia;
2. Docente do Programa de Mestrado em Ensino de Física da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Ji-Paraná, Rondônia.

\* Autor correspondente: marco.aurelio@ifro.edu.br

Recebido: 30/11/2014; Aceito 09/12/2014

### RESUMO

A Física Moderna e Contemporânea é uma das áreas do conhecimento humano que mais contribuem para a análise dos fenômenos naturais e a compreensão das constantes descobertas científicas que repercutem diretamente no avanço tecnológico. Contudo, essa ciência geralmente não é ofertada a estudantes do Ensino Médio e assim os jovens perdem a oportunidade de ter contato com descobertas mais recentes da Física. Dada a natureza geralmente complexa do tema, sobretudo em relação ao formalismo matemático, é necessário buscar metodologias de estudar a Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio de modo a privilegiar a parte conceitual, histórica e sua aplicação prática, tudo isso de uma forma que o aluno seja atuante em todo o processo, e não apenas um espectador. Este artigo apresenta uma técnica baseada nos vídeos *Draw My Life* no qual alunos do Ensino Médio estudaram a vida e obra de grandes cientistas da Física Moderna e Contemporânea e produziram animações que representaram os aspectos mais relevantes de suas biografias e descobertas científicas. Essa metodologia foi desenvolvida e aplicada com sucesso com alunos do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, no campus de Ji-Paraná.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Física Moderna e Contemporânea. Draw My Life

### ABSTRACT

The Modern and Contemporary Physics is one of the areas of human knowledge that most contribute to the analysis of natural phenomena and understanding the constant scientific discoveries that impact directly on technological advancement. However, this science is not generally offered to high school students and because of that young people loses the opportunity to have contact with more recent discoveries of physics. Due to its generally complex nature of the topic, especially in relation to the mathematical formalism, it is necessary to seek methods to study the Modern and Contemporary Physics in high schools in order to offer the conceptual and historical part and the practical application, of all this in a way that the student is active in the entire process, not just a spectator. This paper presents a technique based on Draw My Life videos in which high school students studied the life and work of great scientists of Modern and Contemporary Physics and produced animations representing the most relevant aspects of their biographies and scientific discoveries. This methodology has been successfully developed and applied to high school students of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rondônia - IFRO on the campus of Ji-Paraná.

**Keywords:** Physics Teaching. Modern and Contemporary Physics. Draw My Life

## 1. INTRODUÇÃO

A Física é a ciência que tem por finalidade analisar as leis que regem o Universo, as interações entre matéria e energia e as causas e consequências de fenômenos naturais, por isso, geralmente é definida como a “Ciência da Natureza”. A Física tem o papel de buscar explicações para fenômenos que vão desde interações subatômicas às transformações ocorridas em galáxias distantes; compreensão do decaimento de um material radioativo à explosão de uma supernova.

Entretanto, para isso é necessário compreender essa ciência em sua plenitude, acompanhar os avanços e descobertas dos últimos anos e reconhecer que o desenvolvimento científico das últimas décadas e as tecnologias atuais não podem mais ser explicados por conceitos formulados a centenas de anos. É nesse contexto que no final do século XIX e nas três primeiras décadas do século XX, uma nova ciência surgiu como contraponto à Física Clássica, exatamente em questões que a “antiga ciência” não podia explicar ou apresentava falhas. Essa nova ciência denominada Física Moderna (e posteriormente sendo acrescida do termo Contemporânea) pode ser descrita como a teoria que realmente descreve e explica o Universo [1]. Contudo, a Física Moderna e Contemporânea (FMC) não se trata da negação de toda a evolução da ciência

ao longo dos anos, pois é herdeira de desenvolvimentos que remontam geralmente à época de Galileu no que diz respeito à Física Clássica [2].

Dada sua importância, a FMC deveria ser objeto de estudo tanto de cientistas e acadêmicos do ensino superior de Física quanto de alunos do Ensino Médio, contudo, os estudantes secundaristas têm pouco ou nenhum acesso à Física além de 1900, algo inaceitável dado o aspecto revolucionário de ideias que mudaram a ciência definitivamente [3]. Por sua vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) de Física consideram que alguns aspectos da FMC são indispensáveis para que os jovens, dentre outros conhecimentos, obtenham uma compreensão mais ampla dos avanços tecnológicos [4].

Uma das justificativas mais citadas sobre a ausência de FMC no Ensino Médio é a falta de pré-requisitos matemáticos para o estudo efetivo do tema [5]. No entanto, essa ciência é bem mais do que um conjunto de equações e deduções e tem aspectos conceituais, históricos e filosóficos que podem perfeitamente ser objeto de estudo de alunos desse nível de escolaridade. Vale ressaltar ainda, que a ciência, acima de tudo é feita por pessoas [6], e suas vidas, estudos, descobertas e contribuições para a sociedade também devem ser considerados. A análise histórica pode proporcionar ao aluno condições de interrogar o objeto de estudo,

questionar o seu conteúdo e acompanhar as mudanças ao longo do tempo [7]. Esse estudo histórico e científico da vida e obra de grandes cientistas que fundamentaram a FMC pode ser realizado de maneira mais dinâmica se os alunos fossem os agentes diretos da pesquisa e da execução de uma metodologia que envolvesse arte, recursos tecnológicos e acesso ao conhecimento científico específico.

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo relatar uma técnica de estudo da vida e obra de grandes cientistas na área de FMC, aplicada com sucesso com alunos do Ensino Médio. A técnica consiste na produção de vídeos sobre a vida e obra de grandes cientistas relacionados a FMC por meio da técnica denominada *Draw My Life*, muito conhecida pelos internautas por ter sido usada por celebridades para contar a própria vida por meio de desenhos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Com o intuito de analisar os conhecimentos dos alunos do Ensino Médio sobre a FMC, foi elaborado um questionário no qual os mesmos deveriam responder perguntas relacionadas às características gerais do tema. Nas cinco perguntas realizadas, os alunos deveriam: (1) responder se já ouviram falar em FMC; (2) marcar a melhor opção que descreve a FMC; (3)

relacionar o nome de um físico com suas respectivas descobertas; (4) citar em uma escala de 0 a 5 seu conhecimento sobre um determinado tema e (5) expressar seu nível de interesse por alguns ramos da Física (também em uma escala de 0 a 5). Foram entrevistados 142 alunos dos três anos do Ensino Médio.

Para a primeira pergunta 64% dos alunos já conheciam o termo Física Moderna e Contemporânea, enquanto 36% desconheciam completamente. Na questão 2, 68% dos entrevistados erraram a resposta. Na questão 3, cerca de 2% dos alunos acertaram todas as relações entre os cientistas e suas descobertas, enquanto 27% acertaram mais da metade (mas não acertaram todas), 57% acertaram menos da metade (mas não erraram todas) e 14% erraram todas as relações. Na questão 4 os alunos ratificaram as questões anteriores, sendo que a as escalas 0 (28%) e 1 (46%) se sobressaíram nas respostas. Por fim, na questão 5 foi possível observar que os temas relacionados a FMC foram os que receberam as maiores médias da avaliação (1º Teoria da Relatividade: 4,57; 2º Efeito Fotoelétrico: 4,35; 3º Radioatividade: 4,21; 4º Dualidade onda-partícula: 4,14).

Com esse questionário foi possível avaliar que mesmo já tendo ouvido falar e ainda que demonstrem bastante interesse sobre FMC, os alunos apresentaram pouco conhecimento sobre o assunto, o que justifica a necessidade de abordar o tema.

## 2.2. A TÉCNICA *DRAW MY LIFE*

O *Draw My Life* (Desenhe Minha Vida, em inglês) é uma técnica de animação na qual uma pessoa com uma câmera filmadora fixa, pincéis ou canetas, folhas de papel ou quadro branco, conta sua história de vida em forma de desenho, depois por meio de programas de edição de vídeo é possível acelerar as filmagens e inserir narrações e músicas [8]. A técnica foi lançada pelo jovem britânico Sam Pepper e postada no site *YouTube*, onde após milhões de visualizações passou a ser copiada por inúmeros usuários, inclusive brasileiros [9].

## 2.3. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A realização da atividade contou com uma preparação, que envolveu a composição dos grupos e sorteio dos nomes dos cientistas que seriam pesquisados, pesquisa bibliográfica sobre os mesmos, elaboração do roteiro, desenhos, filmagens e edição, orientação do professor, exibição para os demais colegas e por fim, avaliação da aprendizagem.

### 2.3.1. Composição dos grupos e sorteio dos nomes

Partindo da ideia de que o trabalho em grupo estimula a interação e a expressividade

dos alunos, pois assim os mesmos se sentem mais seguros e confiantes para se manifestar [10], os alunos foram divididos em grupos de no máximo cinco componentes. Em seguida, um membro de cada grupo escolhia em uma caixa um papel dobrado no qual estava escrito o nome de um cientista relacionado a FMC. Os físicos escolhidos foram: Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Ernest Rutherford, Louis De Broglie, Werner Heisenberg, Paul Dirac, Erwin Schrödinger, Max Born, Richard Feynman, Arnold Sommerfeld.

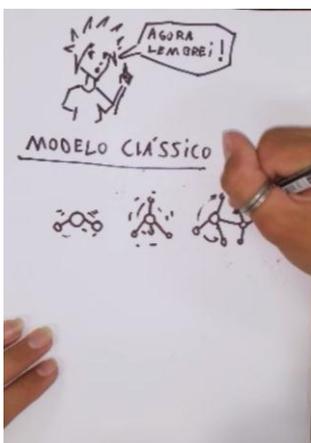
### 2.3.2. Pesquisa Bibliográfica

Os alunos tiveram o prazo de duas semanas para realizarem as pesquisas bibliográficas sobre a biografia e principais contribuições do cientista cujo nome foi sorteado. Durante esse período o professor foi consultado para sanar dúvidas sobre alguns aspectos, como por exemplo equações, aplicações e pré-requisitos para o estudo. Contudo, os alunos foram orientados a não se ater demais em cálculos e sim na parte conceitual, na vida do cientista e nas suas contribuições para a evolução da ciência.

### 2.3.3. Elaboração do roteiro, desenhos, filmagens e edição

Após a pesquisa bibliográfica, os grupos elaboraram um roteiro detalhado do

que seria desenhado, escrito e narrado (Figura 1). Escolheram entre si quem faria os desenhos, editaria os vídeos e faria a narração. Foram estimulados a assistir no *YouTube* a vídeos do tipo *Draw My Life* mais acessados no site. Para essa etapa os alunos tiveram mais duas semanas para concluir o vídeo e fazer uma apresentação prévia ao professor, para que este realizasse alguma correção ou propusesse mudanças.

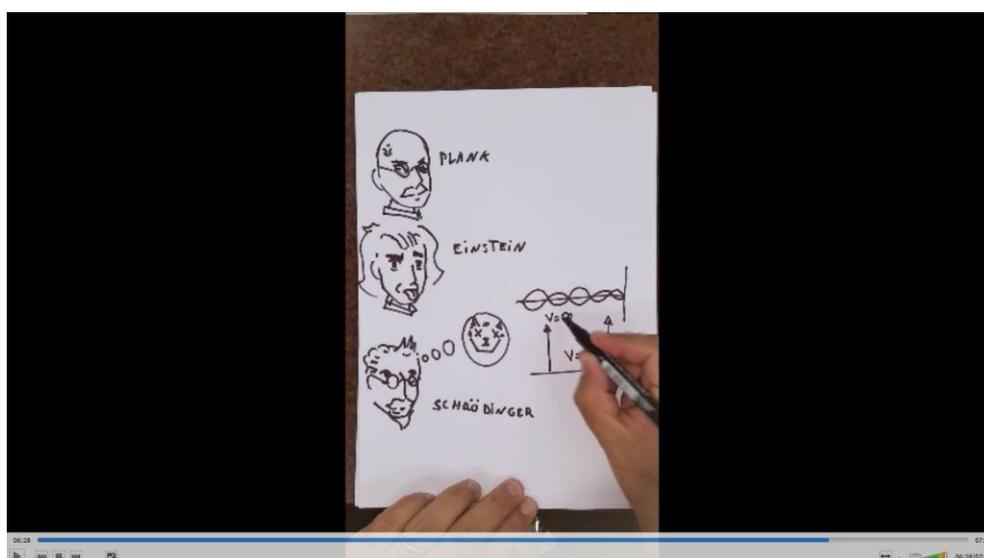


**Figura 1.** Aluno desenhando

### 2.3.4. Exibição

Aproximadamente um mês após a aplicação do questionário inicial, o trabalho foi finalizado com uma apresentação dos vídeos em cada uma das turmas separadamente. Nessa seção de exibição os alunos puderam realizar perguntas sobre os cientistas e suas realizações, bem como ter acesso às técnicas de filmagem usada por outros grupos.

O professor também fez perguntas aos grupos e ao final de todas as apresentações, os melhores trabalhos foram selecionados para oportunamente serem postados no em um canal do *YouTube* criado especificamente para esse fim.



**Figura 2.** Exibição de um vídeo *Draw My Life* sobre Schrödinger

### 2.3.5. Avaliação da Aprendizagem

Com base no que foi apresentado, o professor realizou na aula posterior às exibições, uma avaliação da aprendizagem, além de repetir o questionário inicial, objetivando verificar a eficácia do trabalho.

### 2.4. REPERCUSSÃO DO TRABALHO NA COMUNIDADE ESCOLAR

O trabalho foi muito bem aceito tanto pelos alunos quanto pela coordenação pedagógica, que enalteceu a metodologia e sugeriu a professores de outras áreas que realizassem atividades semelhantes. Durante todo o processo, o empenho dos alunos foi sempre enfatizado pelo professor e poucas vezes foram necessárias intervenções.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme já fora citado, após a realização dos trabalhos, os alunos foram submetidos a uma avaliação da aprendizagem, na qual foi possível constatar um excelente desempenho em aspectos conceituais e históricos da FMC e de seus cientistas. A

média de aproveitamento foi superior a 78% por turma, o que representa o melhor desempenho dessas turmas em Física no ano letivo de 2014.

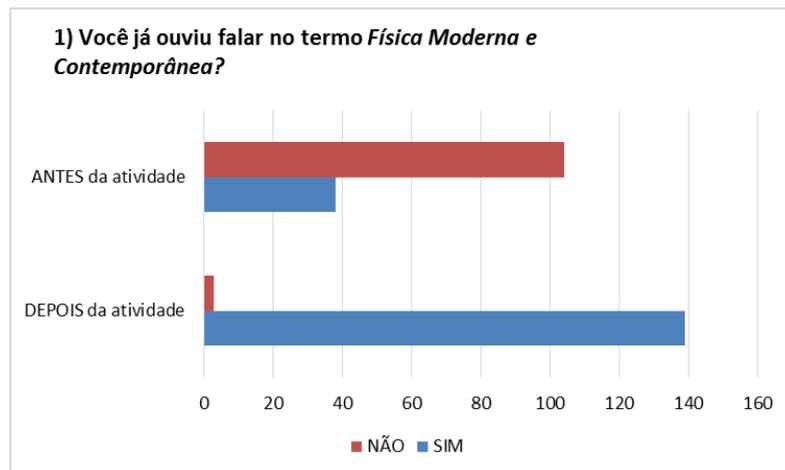
Quanto à repetição do questionário, o resultado foi ainda mais surpreendente e poderá ser melhor visualizado na Figura 3, nesta nota-se claramente que após o desenvolvimento do trabalho, o aluno passou a ter uma significativa noção do que é FMC.

Já a Figura 4 é possível observar que mais do que uma noção preliminar o aluno conseguiu conceituar FMC.

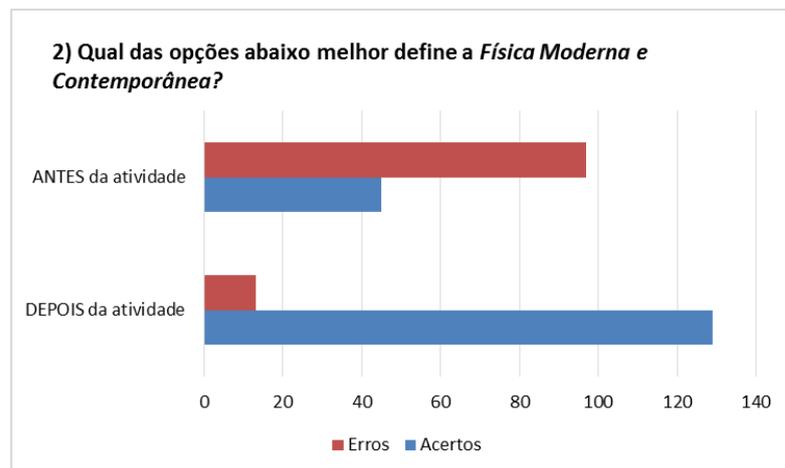
A Figura 5 demonstra a evolução no conhecimento dos alunos e sua capacidade de associação entre os cientistas estudados e suas descobertas.

Na Figura 6, novamente verifica-se que os estudantes tiveram um considerável avanço no conhecimento de FMC.

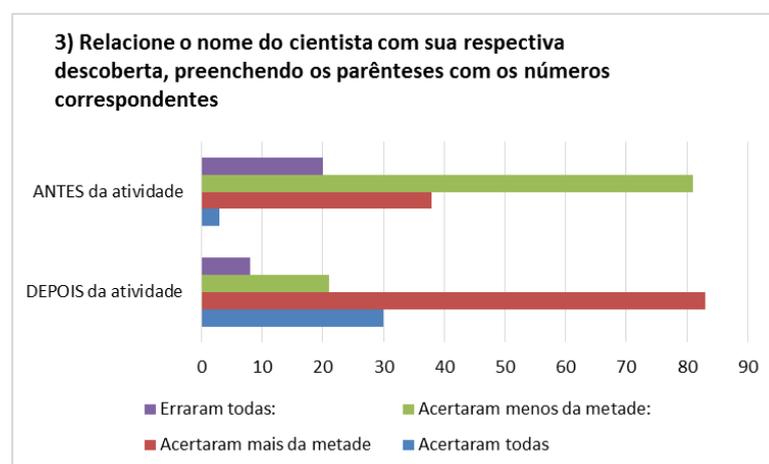
E Por fim, na Figura 7 nota-se um aumento do interesse por FMC e curiosamente também pela Física Clássica.



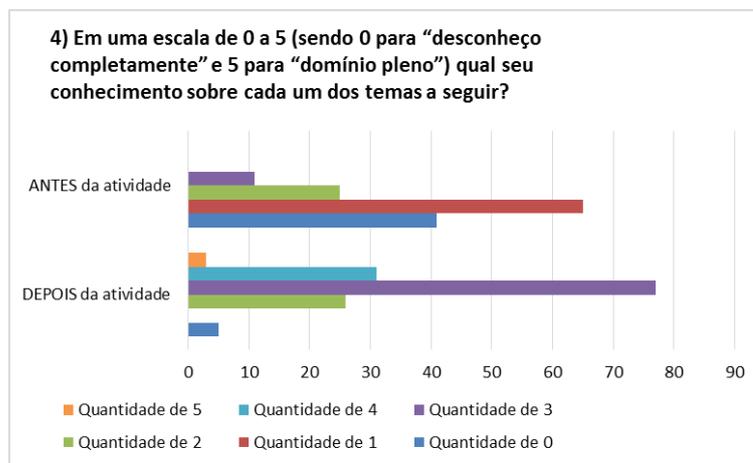
**Figura 3.** Comparativo de respostas da Questão 1.



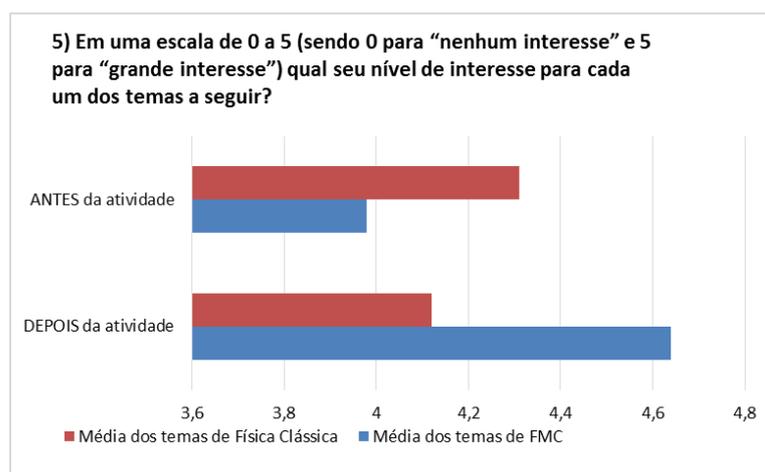
**Figura 4.** Comparativo de respostas da Questão 2.



**Figura 5.** Comparativo de respostas da Questão 3.



**Figura 6.** Comparativo de respostas da Questão 4.



**Figura 7.** Comparativo de respostas da Questão 4.

#### 4. CONCLUSÃO

Durante toda a atividade, o papel do professor foi de um mediador do processo, sempre instigando a curiosidade e levando os alunos a questionar, buscar informações e pesquisar [11]. Dessa forma, foi possível desenvolver uma atividade amplamente

satisfatória e benéfica para a construção do conhecimento científico de alunos do Ensino Médio. Os estudantes desse nível de escolaridade tiveram acesso ao fascinante mundo da FMC e puderam conhecer a vida e obra de grandes cientistas dessa área. O referido trabalho, lhes trouxe informação ao mesmo tempo que oportunidade de interação

e momentos de descontração, dado o aspecto lúdico da atividade.

Conclui-se, portanto que a FMC pode ser abordada no Ensino Médio, desde que haja um cuidado especial para não caracteriza-la junto aos alunos como mais um tema distante de sua realidade e cujo estudo meramente expositivo pode se tornar enfadonho. A invés disso, com uma metodologia dinâmica e interativa como a que foi apresentada nesse artigo, os alunos poderão despertar seu interesse pela fascinante Física Moderna e Contemporânea.

## 5. REFERÊNCIAS

- [1] MEDEIROS, D. **Física Moderna**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- [2] BIEZUNSKI, Michel. **História da Física Moderna**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
- [3] OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marcos Antônio. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa “Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio”. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, vol. 5, n. 1, p. 23-48, Janeiro 2000.
- [4] BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - Física**. Brasília, DF, 2000.
- [5] REZENDE, F; LOPES, A. M. A; EGG, J. M. Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de Física e de Matemática a partir do discurso de professores. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 185-196, 2004.
- [6] MAAR, J. H. Justus von Liebig, 1803-1873. Parte 1: vida, personalidade, pensamento. **Química Nova**, v. 29, n. 5, p. 1129, 2006.
- [7] TERRAZAN, E. A. A inserção da física moderna e contemporânea no ensino de física na escola de Ensino médio. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 9(3), p. 209-214, 1992.
- [8] COUTINHO, M. **Conheça a série ‘Draw my life’, desenhada por usuários do Youtube**. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/04/conheca-serie-draw-my-life-desenhada-por-usuarios-do-youtube.html>>, [acesso em 24/09/2014]
- [9] PRESSE, F. **'Draw My Life': histórias pessoais em desenhos infantis dominam o YouTube**. Disponível em <<http://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2013/09/draw-my-life-historias-pessoais-em-desenhos-infantis-dominam-o-youtube.html>> [acesso em 24/09/2014]
- [10] BROWN, H. **Teaching by principles**. San Francisco, Pearson Education, 2001.
- [11] ALVES, R. **Conversas com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez, 1980.